

## **CERÂMICA VERMELHA: NORMAS, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES**

K. S. de Almeida (1), R. A. L. Soares (2), C. de S. Moura (3)

(1) Instituto Federal de Ed., Ciência e Tec. do Piauí – Campus Floriano

(2) Instituto Federal de Ed., Ciência e Tec. do Piauí – Campus Teresina Central

(3) Universidade Norte do Paraná – Polo a Distância – Oeiras-PI

Av. Abdias Neves, 1575, Bairro Jureminha, Oeiras-Piauí CEP: 64500-000

Email: eng.kelson@gmail.com

### **RESUMO**

*A indústria cerâmica brasileira tem grande importância para o país, tendo participação no PIB na ordem de 1,0%. Atualmente o setor da construção civil necessita a cada dia mais elevar os seus padrões de qualidade a fim de estarem de acordo com as especificações das normas técnicas, já que o mercado consumidor está cada dia mais exigente. A normalização sobre a cerâmica vermelha em conformidade com a ABNT e o INMETRO é essencial para uma organização que busca pela qualidade dos produtos com uma grande quantidade em um menor número de desperdícios na sua produção, assim análises e ensaios são necessários para o acompanhamento do processo. Este trabalho tem por objetivo apresentar os principais ensaios utilizados na indústria de cerâmica, a sua importância e os benefícios trazidos às empresas que fazer uso desta política de busca de padrões elevados de qualidade, utilizando-se para isso bibliografias e análises de laboratório.*

Palavras-chave: cerâmica vermelha, normas, ensaios, normatização

## INTRODUÇÃO

Atualmente o setor de cerâmica no Brasil tem uma grande importância econômica, com uma participação no PIB de quase 1,0%, além de apresentar características de aumento nos seus padrões no cenário da economia nacional que o distingue de todos os outros setores, envolvendo micros, pequenas, médias e grandes empresas em todos os estados, no interior e nas regiões metropolitanas, e em boa parte dos municípios do país, envolvendo produtos derivados de minerais não-metálicos para a construção civil, como elementos estruturais e para revestimento, louças domésticas, sanitárias e de decoração, assim como de uso específico, como isoladores elétricos, tijolos refratários, tubulações sanitárias, abrasivos, biocerâmica e isolantes térmicos.

O setor de Cerâmica Vermelha devido a sua importância emprega uma grande quantidade de trabalhadores, mas assim como em âmbito nacional, a indústria de cerâmica piauiense ainda apresenta alguns problemas como: falta de qualificação técnica de trabalhadores e profissionais, conhecimento das propriedades dos produtos, padronização do produto e tecnologia.

Campos (2011) apontou em seu que o conhecimento dos materiais empregados na construção é de vital importância para o projeto e a construção na Engenharia Civil; tanto os materiais da estrutura da edificação como aqueles usados para o seu fechamento e acabamento. A melhoria da qualidade dos materiais de construção civil permite assegurar um bom desempenho, durabilidade e, principalmente, contribuir para a segurança das edificações.

As empresas fornecedoras destes materiais devem, para isso, desenvolver um controle da qualidade de forma a garantir a qualidade destes produtos, onde o ajuste da qualidade na cadeia produtiva das empresas se faz necessário e pode ser realizado em todas as partes do processo, desde a chegada da matéria-prima, a partir do fornecedor, fase de entrada, preparação, industrialização, saída do produto e assistência ao cliente.

Devido a isso, inúmeras medidas vêm sendo tomadas de forma a sanar esses problemas que a indústria de cerâmica vermelha apresenta e assim melhorar a qualidade do produto e racionalizar os recursos naturais. Entre elas estão:

- A implantação, implementação e manutenção do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ); o Governo Federal criou o Programa Nacional de Tecnologia de Habitação - PRONATH, integrante do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, que visa a melhoria da qualidade e produtividade dos materiais empregados na construção de habitações populares;
- Entidades governamentais no Brasil como o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial)
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que também apresenta normatizações em todas as áreas, inclusive para produtos de cerâmica vermelha.

Assim o presente trabalho apresenta os principais ensaios, normas e verificações a serem utilizadas no setor de cerâmica vermelha para a melhoria constante da qualidade do produto final, e assim assegurar a confiabilidade, respeito e satisfação dos consumidores e fornecedores.

## BLOCO CERÂMICO

O bloco cerâmico é um dos elementos de construção mais antigos, havendo relatos de sua utilização pelo homem desde 4.000 A.C. em edificações, os materiais cerâmicos destacam-se pela sua durabilidade e pela facilidade da sua fabricação, dada a abundância da matéria-prima que o origina, a argila. A alvenaria feita com bloco cerâmico constitui o método de produção mais antigo e mais utilizado.

Os tijolos são produzidos a partir da argila, geralmente sob a forma de paralelepípedo, possuem coloração avermelhada e apresentam canais/furos ao longo de seu comprimento.

Existem 2 tipos de blocos cerâmicos: os de vedação e os estruturais.

Os blocos de vedação são aqueles destinados à execução de paredes que suportarão o peso próprio e pequenas cargas de ocupação (armários, pias, lavatórios) e geralmente são utilizados com os furos na posição horizontal.

Os blocos estruturais ou portantes, além de exercerem a função da vedação, também são destinados à execução de paredes que constituirão a estrutura resistente da edificação, podendo substituir pilares e vigas de concreto. Esses

blocos são utilizados com os furos sempre na vertical. Os blocos cerâmicos objeto da análise deste trabalho são aqueles classificados como de vedação.

A fabricação dos blocos cerâmicos consiste várias etapas ou fases que são resumidas a seguir:

- Seleção das matérias-primas;
- Definição em laboratório do produto que será produzido industrialmente;
- Preparação da matéria-prima;
- Britagem e moagem da matéria prima;
- Mistura e umidificação;
- Extrusão, corte e identificação das unidades;
- Secagem no início do forno;
- Queima no meio do forno em túnel;
- Armazenamento para entrega

## NECESSIDADE DE NORMATIZAÇÃO

Segundo a ABNT, normatização é a atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. Na prática, a Normatização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente.

Os problemas enfrentados pelo setor cerâmico brasileiro e o seu reflexo na qualidade dos produtos disponíveis para o consumidor, principalmente em função da existência da não conformidade técnica intencional.

De acordo com dados da Secretaria Executiva do Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação, de julho de 1998, o percentual médio de não conformidade dos materiais e componentes da construção civil habitacional está em torno de 40%.

Portanto, a análise de conformidade realizada pelos órgãos de regulamentação e pelos próprios produtores dos materiais tem como um de seus objetivos principais o fornecimento de informações que poderão orientar os consumidores e os

programas setoriais da qualidade existentes, obtendo-se resultados mais imediatos e um engajamento maior das partes envolvidas.

## PRINCIPAIS NORMAS

Para os blocos cerâmicos as normas que devem ser seguidas para se obter produtos de qualidade são:

- NBR 15270-1 - Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação
- NBR 15270-2 - Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural
- NBR 15270-3 - Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de Ensaio
- NBR 7.171, de novembro de 1992: Bloco Cerâmico para Alvenaria: Especificação
- NBR 6.461, de junho de 1983: Bloco Cerâmico para Alvenaria – Verificação da Resistência à Compressão: Método de Ensaio
- Portaria Inmetro nº 152, de 08 de setembro de 1998: estabelece as condições para comercialização dos blocos cerâmicos para alvenaria (dimensões e marcações) e a metodologia para execução do exame de verificação da conformidade metrológica dos mesmos.

## PADRÕES ESTABELECIDOS EM CERÂMICA VERMELHA

Segundo a NBR 15270-1 (2005), “os blocos cerâmicos para vedação constituem as alvenarias externas ou internas que não têm a função de resistir a outras cargas verticais, além do peso da alvenaria da qual faz parte”. Assim a norma regulamenta quais devem ser os principais ensaios a serem executados em para verificação da qualidade em blocos de cerâmica vermelha.

Nesta etapa serão listados alguns dos principais ensaios em cerâmica vermelha. Para Blocos Cerâmicos temos:

Identificação dos blocos: Os blocos cerâmicos devem trazer, obrigatoriamente, gravado em uma das suas faces externas, a identificação do fabricante e do bloco, em baixo relevo ou reentrância, com caracteres de no mínimo 5 mm de altura, sem que prejudique o seu uso.

No bloco cerâmico de vedação deve constar no mínimo o seguinte:

a) identificação da empresa;

b) dimensões de fabricação em centímetros, na sequência largura (L), altura (H) e comprimento(C), na forma (L x H x C), podendo ser suprimida a inscrição da unidade de medida em centímetros.

Características visuais: O bloco cerâmico de vedação não deve apresentar defeitos sistemáticos, tais como quebras, superfícies irregulares ou deformações que impeçam o seu emprego na função especificada.

Forma e Tolerâncias Dimensionais Médias: O bloco de vedação deve possuir a forma de um prisma reto. Em relação às grandezas largura (L), altura (H) e comprimento (C) a tolerância dimensional relacionada à média das dimensões efetivas será de  $\pm 3$  mm.

Espessura dos septos e paredes externas: A espessura dos septos dos blocos cerâmicos de vedação deve ser no mínimo 6 mm e a das paredes externas no mínimo 7 mm.

Desvio em relação ao esquadro e Planeza das faces ou flecha: O desvio em relação ao esquadro deve ser no máximo 3 mm.. A flecha deve ser no máximo 3mm.

Resistência à compressão: A resistência à compressão dos blocos cerâmicos de vedação, calculada na área bruta, deve atender aos valores mínimos indicados na tabela 1.

Tabela 1 Resistência a Compressão

Posição dos furos	MPa
Para blocos usados com furos na horizontal	$\geq 1,5$
Para blocos usados com furos na vertical	$\geq 3,0$
NOTA	ABNT NBR 15270-3:2005.

Índice de Absorção d'água (AA): O índice de absorção d'água não deve ser inferior a 8% nem superior a 22%.

Constituição dos lotes de fornecimento e Inspeções por ensaios: O lote de fabricação deve ter no máximo 100 000 blocos. Todo lote de fabricação pode ser dividido em lotes de fornecimento de até 100 000 blocos ou fração. Na execução da inspeção por ensaios, adota-se amostragem simples.

Para o ensaio de determinação das características geométricas (largura, altura, comprimento, espessura das paredes externas e septos, planeza das faces e desvio em relação ao esquadro) e para o ensaio de determinação da resistência à compressão, as amostras são constituídas de 13 corpos-de-prova.

Para o ensaio de determinação do índice de absorção d'água, a amostra é constituída de seis corpos-de-prova.

## CONCLUSÃO

Diante dos dados e normas apresentadas, pode-se dizer que no Piauí e no Brasil as atividades de metrologia, normatização e da qualidade industrial em sua maioria não são desenvolvidas pelas empresas produtoras. Assim nota-se que, sem a busca pela qualidade, os produtos gerados são utilizados sem que o consumidor saiba se está (ou não) em conformidade com o que é padronizado.

O Inmetro e programas como o PBQP-H devem intensificar a busca pela melhoria da qualidade e da produtividade dos materiais empregados na construção de habitação populares, já que se sabe que o material de má qualidade pode comprometer a credibilidade do fabricante, e assim diminuir o seu consumo, já que os lojistas e os profissionais do setor de construção civil orientam a escolha do cliente, informando os melhores materiais.

É importante a formação em universidades e em escolas técnicas, pois o profissional formado nestes ambientes, não ficará refém da experiência de trabalhadores do ramo que não tiveram o conhecimento técnico e formal, mas buscará cada vez mais a melhoria da qualidade utilizando-se para isso as determinações presentes nas normas.

O mercado atual apresenta-se cada vez mais competitivo e assim é necessário que as empresas e fornecedores de matérias-primas se adequem a este novo panorama da indústria de cerâmica vermelha e com isso visar a adequação dos produtos aos Regulamentos e às Normas Técnicas, contribuindo para que o

consumidor possa fazer escolhas melhor fundamentadas, e com isso melhorar o setor como um todo, unindo qualidade, segurança e economia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFPI – Campus Floriano pelo apoio para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 1(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 2(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 3(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio.

ALMEIDA, K. S. de, Notas de Aula, Materiais Cerâmicos, Floriano 2013

AMARAL, J. do. Novo Ciclo de Investimento e Inovação Tecnológica no Nordeste, o caso do Setor de Cerâmica Vermelha, Banco do Nordeste, Fortaleza 1998.

ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento, Panorama da indústria cerâmica brasileira. São Paulo: Anfacer. 24p, 1999.

Bloco Cerâmico (Tijolo) INMETRO. Disponível em: [http:// www.inmetro.org.br/consumidor/ produto/ tijolo.asp](http://www.inmetro.org.br/consumidor/produto/tijolo.asp) > Acesso em 10 de janeiro de 2014.



CAMPOS, J.R.C. OLIVEIRA, J.E.F. FILHO, L.C.B - Metodologia otimizada para a seleção de instrumentos de medição utilizados na gestão da manutenção – estudo de caso em organizações no Recife. Anais do METROSUL IV – IV Congresso Latino Americano de Metrologia. Foz de Iguaçu 09 a 12 de novembro de 2004.

CTGAS / SEBRAE-RN, 2012. Diagnóstico da indústria de cerâmica vermelha do Estado do Rio Grande do Norte. CTGAS-ER, SEBRAE-RN, Natal.

GRIGOLETTI, G. de C.; SATTLER, Miguel Aloysio. Estratégias ambientais para indústrias de cerâmica vermelha do estado do Rio Grande do Sul. Ambiente construído. Porto Alegre: 2003. p. 19-32. Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambienteconstruidoscriptsBusca.asp>>. Acesso em: 19 de novembro de 2013.

PSQ Programa Setorial da Qualidade Cerâmica Vermelha FOLDER. Associação Nacional da Indústria Cerâmica.

Motta, J.F.M.; Tanno, L.C.; Zaine, J.E.; Valarelli, J.V. Diagnóstico da produção de argila para cerâmica no Município de Rio Claro, SP. 42º Congresso Brasileiro de Cerâmica. Poços de Caldas, Anais ABC, 1998

Souza, P.E.C. A mineração de matérias-primas minerais para massas cerâmicas de revestimento. (IGCEUnesp- Rio Claro - Tese de Doutorado)

## RED CERAMIC: STANDARDS, TESTING AND CHECKS

### ABSTRACT

The Brazilian ceramic industry has great importance for the country and share in GDP of around 1.0%. Currently the sector of the civil construction sector require increasingly raise quality standards in order to conform to the specifications of the technical standards, as the consumer market is increasingly demanding. The

normalization about the red ceramic in accordance with the ABNT and the INMETRO is essential for an organization seeking products quality with a great deal on a smaller number of waste in their production, thus tests and analyzes are needed to monitor the process. This work aims to present the main tests used in the ceramics industry, its importance and the benefits to companies that make use of policy of the search high standards of quality , using for both bibliographies and analyzes of the laboratory.

Keywords: red ceramic, standards, testing, standardization